

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001042862
PUBLICATION DATE : 16-02-01

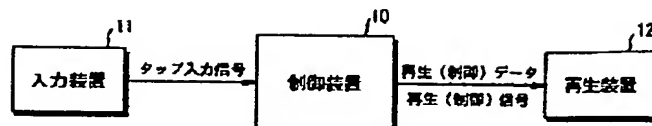
APPLICATION DATE : 26-07-99
APPLICATION NUMBER : 11211412

APPLICANT : DEIJITOIZU:KK;

INVENTOR : SAITO YUTAKA;

INT.CL. : G10H 1/00 A63F 13/00 G10G 1/00
G10H 1/40 G10L 15/00

TITLE : APPARATUS FOR CONTROLLING
REPRODUCTION ACCORDING TO
GIVEN RHYTHM AND METHOD
THEREOF AS WELL AS MEDIUM
STORING PROGRAM FOR
REPRODUCTION CONTROL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an apparatus which is capable of controlling reproduction in compliance with given rhythms by providing the apparatus with a means for deciding the presence or absence of the periodicity of the tap input signals applied from an input device, a means for determining the output period corresponding to the input period of the tap input signals and a means for outputting the reproduction control data applied to a reproduction device.

SOLUTION: The input device 11 is embodied by various kinds of switches, keys and microphones and generate the tap input signals at the timing of a human operation (tap operation). A controller 10 performs the decision as to the presence or absence of the periodicity of the tap input signals, the determination of the output period according to the input period of the tap input signals when the periodicity is decided to exist, the output of the reproduction (control) data at the determined output period, etc. The reproduction device 12 generates the reproduction output according to the reproduction (control) data given from the controller 10 and is embodied by, for example, a speaker outputting sounds, music, etc., a display device displaying images, videos, etc., a light source generating light, an actuator embodying the movements of dolls, etc., and others.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-42862
(P2001-42862A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 0 H 1/00	1 0 2	C 1 0 H 1/00	B 2 C 0 0 1
A 6 3 F 13/00		A 6 3 F 13/00	1 0 2 Z 5 D 0 1 5
G 1 0 G 1/00		C 1 0 G 1/00	E 5 D 0 8 2
G 1 0 H 1/40		C 1 0 H 1/40	5 D 3 7 8
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-211412
(22) 出願日 平成11年7月26日 (1999.7.26)

(71) 出願人 599104509
有限会社ディジトイズ
浦安市日の出6番地F-1004
(72) 発明者 齋藤 裕
浦安市日の出6番地F-1004
(74) 代理人 100080322
弁理士 牛久 健司 (外1名)

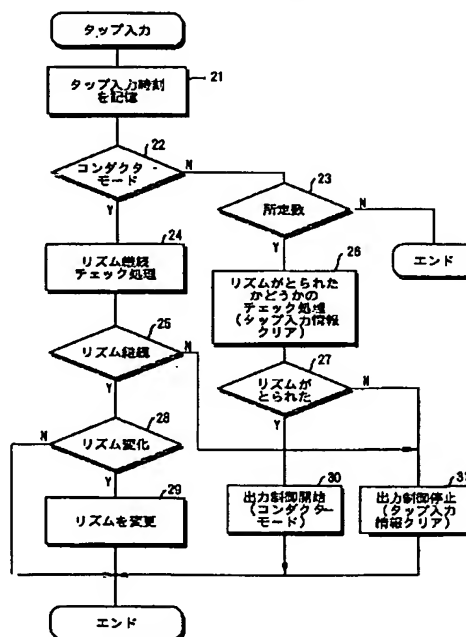
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 与えられたリズムに応じて再生を制御する装置および方法、ならびに再生制御のためのプログラムを格納した媒体

(57) 【要約】

【目的】 プレイヤーが入力するタップにあわせて音 (音楽)、画像、光、動きの再生を制御する。

【構成】 タップ入力信号に周期性があるかどうかを判定し、周期性がある場合にはその入力周期を検出しこれに基づいて出力周期を決定する。決定した出力周期で再生データを出力する。



(2) 開2001-42862 (P2001-42862A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力装置から与えられるタップ入力信号の周期性の有無を判定する手段、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定する手段、および再生装置に与えるべき再生制御データを、決定した出力周期で出力する手段、を備えた、与えられたリズムに応じて再生を制御する装置。

【請求項2】 再生装置に与えるべき再生制御データをあらかじめ記憶した記憶手段をさらに備えている、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 上記判定手段が連続する複数のタップ入力信号の時間間隔を検出し、1または複数の時間間隔が所定範囲内に入っている場合、または1または複数の時間間隔の変動が許容範囲内に入っている場合に周期性があると判定するものである、請求項1に記載の装置。

【請求項4】 上記出力手段は、タップ入力信号の周期性が無いと判定したときに再生制御データの出力を停止する、請求項1に記載の装置。

【請求項5】 上記記憶手段は複数種類の再生制御データを記憶しており、上記出力手段は、時間の経過に応じて複数種類の再生制御データをそれぞれに応じた出力周期で順次出力していくものである、請求項2に記載の装置。

【請求項6】 上記出力手段は、一の種類再生制御データの出力の継続状態に応じて他の種類の再生制御データを出力するものである、請求項5に記載の装置。

【請求項7】 外部から与えられる操作にตอบสนองしてタップ入力信号を発生する入力装置、上記入力装置から与えられるタップ入力信号の周期性の有無を判定する手段、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定する手段、再生制御データをあらかじめ記憶した記憶手段、再生制御データを上記記憶装置から読出して決定した出力周期で出力する手段、および再生制御データが与えられることに応じて再生出力を発生する再生装置、を備えた、与えられたリズムに応じて再生出力を発生するシステム。

【請求項8】 与えられるタップ入力信号の周期性の有無を判定し、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定し、そして再生装置に与えるべき再生制御データを、決定した出力周期で出力する、与えられたリズムに応じて再生を制御する方法。

【請求項9】 再生装置に与えるべき再生制御データをあらかじめ記憶しておき、記憶されている再生制御データを読出して出力する、請求項8に記載の方法。

【請求項10】 タップ入力信号の周期性が無いと判定したときに再生制御データの出力を停止する、請求項8に記載の方法。

【請求項11】 与えられるタップ入力信号を受け、受け付けたタップ入力信号の周期性の有無を判定し、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定し、そして再生装置に与えるべき再生制御データを、決定した出力周期で出力するようにコンピュータを制御するためのプログラムを記録した媒体。

【請求項12】 再生装置に与えるべき再生制御データをさらに記録した請求項11に記載の媒体。

【請求項13】 上記プログラムはタップ入力信号の周期性が無いと判定したときに再生制御データの出力を停止するようにコンピュータを制御するものである、請求項11に記載の媒体。

【請求項14】 複数種類の再生制御データが記録されており、上記プログラムは、時間の経過に応じて複数種類の再生制御データをそれぞれの出力周期で順次出力していくようにコンピュータを制御するものである、請求項12に記載の媒体。

【請求項15】 上記プログラムは、一の種類再生制御データの出力の継続状態に応じて他の種類の再生制御データを出力するようにコンピュータを制御するものである、請求項14に記載の媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】この発明は、電子的ゲーム、ビデオ・ゲーム、電気（子）制御によるおもちゃ、電子的楽器、エンターテイメントまたはアミューズメント施設等のための装置、特に、入力装置から与えられたリズム（律動的な動き、調子）に合わせて再生を制御する装置および方法、ならびに再生を制御するためのコンピュータを制御するためのプログラムを記録した媒体に関する。

【0002】

【背景技術】電子的ゲーム、ビデオ・ゲーム、電気（子）的制御によるおもちゃ、電子的楽器、エンターテイメントまたはアミューズメント施設等においては、リズムを持つ音（音楽）、映像（アニメーションを含む）、光、物（人形等）の動きが提示され、これが人々に心地好いまたは楽しい感を与える。しかしながら、これらの音、映像、光、動き等はいずれも装置においてあらかじめ予定されていたものであり、人々は受動的に楽しむにすぎない。

【0003】

【発明の開示】この発明は、むしろ、プレイヤーまたはユーザ（人々）があたかもコンダクターであるかのように、能動的にリズムないしはテンポを装置に与え、与えられたリズムないしはテンポに応じて装置が音（音楽）、映像（アニメーションを含む）、光（色を含む）、物の動き等を再生して提供することを目指すものである。すなわち、この発明は、与えられたリズムに合わせて再生を制御する装置および方法、ならびに再生を

(3) 開2001-42862 (P2001-42862A)

制御するためのコンピュータ・プログラムを記録した媒体を提供することを目的とする。

【0004】この発明は、基本的には、入力装置、制御装置、および再生装置からなるシステムを前提とする。

【0005】入力装置はプレイヤまたはユーザによって操作されるものであり、リズムないしはテンポを入力するために用いられる。入力装置の例として最も一般的にはスイッチがある。種々のタイプのスイッチを用いることが可能であり、有接点、無接点を問わない。たとえば、ボタン・スイッチ、トリガ・スイッチ、スティック、キーボード、フット・スイッチ、マット・スイッチ、光スイッチ等がある。具体例としては、ゲーム装置のコントローラのスイッチ、ピアノのキー等を挙げることができる。入力装置の他の例としては、マイクがある。マイクから入力される音声信号が波形整形される。入力装置から制御装置に与えられる信号をタップ入力信号という。タップ入力信号は一般的にはパルス状であるが、2値信号、デジタル・データでもよく、相前後するタップ入力信号間に時間間隔が識別できるものであればよい。波形整形等の信号処理は入力装置で行ってもよいし、制御装置で実行してもよい。

【0006】再生装置は、音、映像、光、動き等の人間が感覚（視覚、聴覚、触覚など）できる物理的形態を発生させるものである。たとえば、音を発生するスピーカ、映像、画像（アニメーションを含む）を映し出す表示装置、光を発生する光源（レーザ等を含む）、人形等を動かす機械（アクチュエータ）等が再生装置に含まれる。

【0007】制御装置は最も一般的にはコンピュータまたはコンピュータ（プロセッサ）を含む装置であり、入力装置から与えられるタップ入力信号にตอบสนองして再生装置における再生動作を制御する。

【0008】この発明による与えられたリズムに応じて再生を制御する装置は上記制御装置を指し、これは、入力装置から与えられるタップ入力信号の周期性の有無を判定する手段、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定する手段、および再生装置に与えるべき再生制御データを、決定した出力周期で出力する手段を備えている。

【0009】この発明による方法は上記制御装置における動作方法であり、与えられるタップ入力信号の周期性の有無を判定し、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定し、そして再生装置に与えるべき再生制御データを、決定した出力周期で出力するものである。

【0010】この発明はさらに上記制御装置がコンピュータを含む場合に、そのコンピュータを制御するプログラムを記録した媒体を提供している。

【0011】このプログラムは、与えられるタップ入力

信号を受付け、受付けたタップ入力信号の周期性の有無を判定し、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定し、そして再生装置に与えるべき再生制御データを、決定した出力周期で出力するようにコンピュータを制御するものである。

【0012】ここでプログラム記録媒体とは、磁気記録媒体（FD、ハードディスク等）、光記録媒体（CD-ROM等）、光磁気記録媒体、半導体記憶装置等を含み、可搬型であるか否かを問わない。

【0013】上述したように入力装置は人間が操作するものであるから、人によって周期が異なり、また正確な周期でタップ入力信号が発生するとは限らず、変動があるし、さらに意識的に変化させる場合もある。したがって、周期性の有無の判定は、複数のタップ信号間の時間間隔のすべて、またはいくつか（最も厳しくは、連続する複数の時間間隔）が所与の範囲内に入っているかどうかに基づいて行なわれ（周期性を持つに至ったことの判定）、さらに必要ならば、1または複数の時間間隔、最も厳しくは複数の連続する時間間隔の変動が許容範囲内にあるかどうか（周期性を継続していることの判定）の観点も導入される。さらに、リズム（時間間隔）の変化を検知するものであることが好ましい。また、周期性の有無の判定には、タップ入力信号が周期性を持つに至ったことの判定と、周期性を継続していることの判定が含まれる。

【0014】タップ入力信号の入力周期（一般的には、連続する複数のタップ入力信号の時間間隔の平均値が採用されるが、最新の1つの入力周期でもよい）を検出ないしは算出し、これに基づいて出力周期が決定されるが、入力周期と出力周期とを同一にする必要は必ずしもない。出力周期を入力周期の整数分の1または整数倍等とすることもできる。

【0015】出力周期はデフォルト値（固定値）でもよい。これは初期状態において有効である。たとえば、まずデフォルト値の出力周期で再生を行い、この再生に合わせてプレイヤまたはユーザがタップ入力信号を入力し始めたらその入力周期を検出し、検出した入力周期に応じて新たな出力周期を決定する。

【0016】入力周期が変化したときには（入力周期の変化を検出したときには）、これに応じて出力周期も変化させることが好ましい。出力周期の変化は急激ではなく緩やかに行うことが望ましい。このためには、頻繁に入力周期を検出し、これに応じて出力周期を変化させる。

【0017】再生装置に与えるべき再生制御データは、音、映像、光、動き等の変化のタイミングを与えるトリガ信号を生成させるようなものでもよいし、再生データそのものでもよい。たとえば、音の再生の場合には、音を表わすデータ、アニメーションの再生の場合にはキャ

(4) 開2001-42862 (P2001-42862A)

ラクタの種類と方向、距離または位置を与えるデータ（動きの場合も同じ）、光の再生の場合には、光の種類（色等）、強度、時間等を表わすデータ等である。音を表わすデータは出力周期よりも短い音（パーカッション等）でも、メロディーのように出力周期よりも長いものを表わすものでもよい。

【0018】再生制御データが再生データの場合には、再生データをあらかじめ記憶装置（記録媒体）に記憶しておくことが好ましい。この場合には、再生データを記憶装置から読出して出力することになる。

【0019】制御装置から再生装置に再生制御データは与えるときに、デジタル・データの形態でもよいし、アナログ信号に変換した上で与えてもよい。これは、再生装置がどのような形態の信号を受入れることができるかに依存する。

【0020】記憶装置には複数種類の再生制御データを記憶しておくことが好ましい。異なる音（楽器の音等）を表わす再生データ、長さの異なる音を表わす再生データ、音の再生データと光の再生データ、音の再生データと動きの再生データ等、さまざまな組合せがある。

【0021】これらの複数種類の再生制御データを出力する順序とタイミングをあらかじめ定めておき、時間の経過に応じて、順次再生データを出力するようにすると、変化に富む再生が行なえる。これらの複数種類の再生制御データの出力周期は、最も一般的には、それぞれの再生制御データに応じて定められよう。一の再生制御データの出力の態様（たとえば一定時間継続したこと）に応じて他の再生制御データの出力を制御するようにしてもよい。

【0022】再生（制御）データをあらかじめ定められた出力シーケンスにしたがった配列で記憶しておき、この配列の順序で順次読出することが好ましい。出力シーケンスは必要ならば繰返される。

【0023】このような再生制御データの出力は、タップ入力信号の周期性が無いと判定したときに停止してもよいし、あらかじめ定められた再生制御データ出力シーケンスまたはその所定回の繰返しを終了したときに停止してもよい。

【0024】以上のようにして、この発明によると、プレイヤまたはユーザの入力操作のリズムに応じて、音、映像、光、動き等が再生されるので、プレイヤまたはユーザはあたかもコンダクター（指揮者）のように振舞うことができ、楽しみが倍加する。

【0025】この発明は上記入力装置、制御装置および再生装置からなるシステムもまた提供している。このシステムは、外部から与えられる操作にตอบสนองしてタップ入力信号を発生する入力装置、上記入力装置から与えられるタップ入力信号の周期性の有無を判定する手段、タップ入力信号に周期性があると判定した場合に、タップ入力信号の入力周期に対応した出力周期を決定する手段、

再生制御データをあらかじめ記憶した記憶手段、再生制御データを上記記憶装置から読出して決定した出力周期で出力する手段、および再生制御データが与えられることに応じて再生出力を発生する再生装置を備えたものである。

【0026】

【実施例】（1）システムの構成と簡単な音の再生
図1は与えられるリズムに応じて再生を制御するシステムの全体的な構成を示すものである。

【0027】システムは制御装置10、入力装置11および再生装置12から構成される。入力装置11は上述したように各種スイッチ、キー、マイク（波形整形回路を含む）により実現され、人間の操作（タップ操作）のタイミングでタップ入力信号を発生する。制御装置10はタップ入力信号の周期性の有無の判定、周期性があると判定したときにおけるタップ入力信号の入力周期に応じた出力周期の決定、決定した出力周期での再生（制御）データの出力などの処理を行う。再生装置12は制御装置10から与えられる再生（制御）データに応じて再生出力を発生するもので、たとえば音（サウンド）、音楽等を出力するスピーカ、画像、映像等を表示する表示装置、光を発生する光源、人形等の動きを実現するアクチュエータ等により実現される。

【0028】たとえば、ビデオ・ゲームにこのシステムを適用した場合には、コントローラのコントロール・ボタンまたはトリガ・ボタンの操作（押下）にตอบสนองして、その入力のリズムに合ったリズムでドラム、タンバリン、カスタネット、トライアングル等のパーカッションのサウンド、またはトランペット、サキソホン等によるメロディを出力する。これに加えて、表示装置に表示されているキャラクタの画像を動かす（たとえばキャラクタが踊る）ように映像を制御する。おもちゃ等はこのシステムを適用した場合には、人間の操作リズムに合わせて人形が動く（踊る）ように制御される。人形の動きに合わせてサウンド（メロディを含む）を出力させるようにしてもよい。楽器（たとえば電子ピアノ）にこのシステムを適用した場合には、左手による鍵盤（キー）操作のリズムに合った音楽が出力される。一または複数の同種類または異なる種類の再生装置の制御が可能である。

【0029】制御装置10はコンピュータ（プロセッサ）を含み、その制御動作はプログラムにより制御される。以下に示す各種の制御はプログラムにしたがってコンピュータが実行するものと理解されたい。プログラムはコンピュータのハードディスク、CD-ROM、FD、半導体メモリ等に格納されている。

【0030】再生装置は上述のように、人間が感覚できる種々の物理量を再生するが、いかなる物理量であっても基本的には同じように考えることができるので、以下の説明では簡単にするために、音（サウンド）の再生を例にとりあげる。

(5) 開2001-42862 (P2001-42862A)

【0031】図2は制御装置10のコンピュータのメモリに設けられた2つのエリアを示している。一つは、最新のタップ入力情報を記憶するエリア、もう一つはカレント・ビートを記憶するエリアである。

【0032】この実施例では最新のタップ入力情報は、最新の連続する4つのタップ入力信号が制御装置10に入力した時刻 t_{i-3} 、 t_{i-2} 、 t_{i-1} 、 t_i である。時刻は制御装置10の内部時計により計測される。時刻情報は4つに限らず、3つ以上であればいくつでもよい。

【0033】これらの4つの時刻の相互の時間間隔 $S_{i-2}=t_{i-2}-t_{i-3}$ 、 $S_{i-1}=t_{i-1}-t_{i-2}$ 、 $S_i=t_i-t_{i-1}$ が算出され(図3参照)、これらの時間間隔 S_{i-2} 、 S_{i-1} 、 S_i に基づいて、入力タップ信号に周期性があるかどうか(周期性を持つに至ったか、周期性を継続しているか)が判断される。また、これらの時間間隔に基づいて入力タップ信号の入力周期が算出される。

【0034】カレント・ビート・エリアは制御装置10が入力周期に基づいて決定した出力周期(基本となる周期)を記憶するために用いられる。

【0035】さらに制御装置10のメモリ(ハードディスクを含む)には、図4に示すように、RUS(Repeatable Unit Sound)ファイルと呼ばれるサウンド再生のためのデータ・ファイルが設けられている。ここでは簡単のために種類のサウンド(たとえば、特定のドラムの八分音符単位の音を表すデータ)(これを P_r とする)を表わすデータが格納されているものとする。サウンド・データとは、たとえばこのデータをD/A変換してスピーカに与えることにより、スピーカからそのサウンドが発生するようなデータである。サウンド・データは音を直接に表わすもののみならず、MIDIの制御データのように音の発生回路を制御するデータでもよい。

【0036】最も基本的なビート(これをBasic Beat; BBという)を定めておくことと好都合である。たとえばベーシック・ビートBBは95BPM(Beats Per Minute)=632msである。後述するメロディのようなものを除いて、一般的にはサウンド・データによって発生する音の長さはベーシック・ビートBBよりも短いことが好ましい。

【0037】カレント・ビート・エリアに格納されているビート(周期)で周期的に出力トリガが発生する。このトリガにตอบสนองして、RUSファイルからサウンド P_r のデータが読出され、D/A変換、増幅されてスピーカ等の再生装置12に与えられる。この結果サウンド P_r が発生する。サウンド P_r の出力はカレント・ビートごとに繰返し行なわれる。

【0038】図6は制御装置10のメモリに設けられるファイル・インデックス・リスト、カレント・ファイル・インデックスのエリア、およびRUSファイルを示している。ここではRUSファイルには2種類のサウンドを表わすデータ(これらをサウンド P_{r1} のデータ、サウン

ド P_{r2} のデータ、または P_{r1} ファイル、 P_{r2} ファイルという)が収められている。

【0039】ファイル・インデックス・リストにはこれから2つのサウンド P_{r1} 、 P_{r2} を出力(再生)する組合せ順序が記述されている。 P_{r1} 、 P_{r2} は P_{r1} ファイル、 P_{r2} ファイルを指し示すインデックスである。インデックス配列は有限の長さを持ち、これを1シーケンスという。カレント・ファイル・インデックスは次に出力すべきサウンドのファイルを指定するものである。ファイル・インデックス・リストはあらかじめ定められた固定データであるが、カレント・ファイル・インデックスはサウンドの出力ごとに更新される可変データである。

【0040】図7は図6に示すファイル・インデックス・リストにしたがってサウンドが出力される様子を示している。1ビートに1つのサウンドが、ファイル・インデックス・リストに記述された順番に出力されていく。サウンドの出力は該当するサウンド・ファイルからサウンド・データを読出し、D/A変換して行なわれるのはいうまでもない。

【0041】このように、複数種類のサウンドの組合せと出力順序をあらかじめ定めておくことにより、図5に示すような単調なものではなく、少し複雑な変化のあるサウンド再生を行うことができる。1シーケンスの出力(再生)が終了したときには、再び同じシーケンスで直ちにサウンドの出力を繰返してもよいし、一定の休止時間を設けてもよいし、サウンドの出力を停止してもよい。

【0042】(2)リズム・チェック処理

図8は制御装置10が入力装置11からのタップ入力信号に基づいて行なうリズム・チェック処理の手順を示している。この処理はタップ入力信号が制御装置10に入力したときに行なわれる。たとえばタップ入力信号による割込があったとき、またはタップ入力信号の通常考えられる時間間隔よりもずっと短い周期でタップ入力信号の有無をチェックし、タップ入力信号有と判定したときなどである。

【0043】タップ入力信号が入力されると、その時点の時刻が最新のタップ情報エリア(図2)に格納される(ステップ21)。

【0044】コンダクター・モード・フラグが設けられており、このフラグの状態がチェックされる(ステップ22)。コンダクター・モード・フラグはステップ30の出力制御開始においてセットされ、ステップ31の出力制御停止においてリセットされる。制御装置10のプログラムの他のルーチンにより(たとえばゲームの進行状況に応じて)このフラグをセットするようにしてもよい。後者の場合には、コンダクター・モード・フラグがセットされたときにカレント・ビート・エリアにベーシック・ビートBBが格納され、タップ入力信号の有無にかかわらず、サウンドの出力が開始されよう。

(6) 開2001-42862 (P2001-42862A)

【0045】いずれにしてもコンダクター・モードであれば（フラグがセットされている）、リズムが継続しているかどうかのチェックが行なわれる（ステップ24）。最新の2つの時刻データ t_{i-1} ～ t_i の時間間隔 S_i が算出される。この時間間隔 S_i に基づいて、操作者（ユー

$$|S_i - \text{カレント・ビート}| \leq \text{ビート変更限界値}$$

が満たされた場合には、リズムが継続している（ステップ25でYES）と判定され、それ以外の場合にはリズムが継続していない（ステップ25でNO）と判定される。ここでカレント・ビートはカレント・ビート・エリア（図2）に格納されている値であり、ビート変更限界値は適切な定数である。タップ入力信号が入力する毎にリズム継続チェック処理が行なわれることになる。

【0046】ステップ25でYESの場合には、時間間隔 S_i とカレント・ビートとの差が一定値以上であれば（ステップ28でYES）、最新の時間間隔（入力周期） S_i がカレント・ビート・エリアに格納される（カレント・ビートの更新、ステップ29）。時間間隔 S_{i-2} 、 S_{i-1} 、 S_i の平均値（たとえば、算術平均（ $S_{i-2} + S_{i-1} + S_i$ ）／3）（4つの時刻データがある場合）が算出され、この平均値を新しいビートとし、カレント・ビート・エリアに格納してもよい（カレント・ビートの更新）。この平均値とカレント・ビートとの差が一定値以上の場合にのみ、カレント・ビートの更新を行ってもよい。いずれにしてもサウンドは更新後のビートで出力され続けることになる。

$$|S_{i-2} - \text{カレント・ビート}| \leq \text{ビート変更限界値}$$

かつ (AND)

$$|S_{i-1} - \text{カレント・ビート}| \leq \text{ビート変更限界値}$$

かつ (AND)

$$|S_i - \text{カレント・ビート}| \leq \text{ビート変更限界値}$$

が満たされた場合には、リズムが継続している（ステップ25でYES）と判定され、それ以外の場合にはリズムが継続していない（ステップ25でNO）と判定される。上記のアルゴリズムは最も厳しいチェックを行うものであり、3つの条件のAND論理を含むが、いずれか2つの条件のAND論理でもよい。2つの条件にすればプレイヤまたはユーザが1回の信号入力操作をミスしても、リズム継続と判断されることになる。

【0048】コンダクター・モードでない場合には（ステップ22でNO）、最新のタップ情報エリアに格納された時刻データが所定数（この例では4）に達したかどうかチェックされる（ステップ23）。達しなければ（ステップ23でNO）、リズム・チェック処理は終る。

【0049】最新のタップ情報エリアに格納された時刻データの数に所定数に達していれば（ステップ23でYES）、コンダクター・モードに入るべきかどうかのチェック、すなわち操作者がリズムをとったかどうか（タップ入力信号の入力周期が周期性を獲得するに至ったかどうか）のチェックが行なわれる（ステップ26）。

【0050】このチェックは、3つの時間間隔 S_{i-2} 、 S_{i-1} 、 S_i を用いて行なわれ、3つの時間間隔が一定の範囲内に入っているかどうか判定される。そのアルゴリズムの一例は次の通りである。

ザ、プレイヤ）がタップ入力信号の入力周期を保っている（リズム継続）かどうか判断される。原則的には、この時間間隔の変動が許容範囲内であれば、リズムが継続していると判断される。ステップ24のアルゴリズムの一例は次のようなものである。

【0047】リズム継続チェック処理を次のようにしてもよい。すなわち、4つの時刻データ t_{i-3} ～ t_i がすべて揃っている場合に、それらの時間間隔 S_{i-2} ～ S_i が算出される。これらの時間間隔 S_{i-2} 、 S_{i-1} 、 S_i に基づいてリズム継続チェックを、次のアルゴリズムで行う。

$$\text{下限値} < S_{i-2} < \text{上限値}$$

かつ (AND)

$$\text{下限値} < S_{i-1} < \text{上限値}$$

かつ (AND)

$$\text{下限値} < S_i < \text{上限値}$$

これらの条件がすべて満たされればリズムがとられたと判定され（ステップ27でYES）、それ以外の場合にはまだリズムに入っていないと判定される（ステップ27でNO）。下限値、上限値は定数であり、これらの値は通常の感覚で入力が早すぎる、または遅すぎると感じられる程度の長さに設定される。上記の3つの条件を2つにしてもよい。この処理（ステップ26）において、上記の判定の後に最新のタップ情報エリアの時刻データがクリアされる。もっとも、最新の時刻データは、コンダクター・モードに入ったときの最初のリズム継続チェック処理（ステップ24）のために、バッファ等に保存される。

【0051】いずれにしても、タップ入力信号が周期性を持つに至ったと判定された場合には（ステップ27でYES）、コンダクター・モード・フラグがセットされ、3つの時間間隔の平均値が算出され、この平均値がカレント・ビート・エリアに格納されるとともに、サウンドの出力が開始される（ステップ30）。ステップ27でNOであれば、サウンドの出力は停止したままである（ステップ31）。最新の時間間隔 S_i をカレント・ビートとしてもよい。

【0052】ステップ25において、リズムが継続してい

(7) 開2001-42862 (P2001-42862A)

ないと判定されたときにも、ステップ31においてサウンドの出力が停止し、コンダクター・モードがリセットされ、さらに最新のタップ入力情報がクリアされる。

【0053】コンダクター・モードでないときには、最新のタップ入力情報エリアに4つの時刻データが蓄えられたときに（ステップ23でYES）、リズムがとられたかどうかのチェック（入力信号の周期性チェック）が行なわれ、その後、このエリアはクリアされる（ステップ26）。コンダクター・モードにおいては、最新のタップ入力情報エリアに所定数（4つ）の最新の入力時刻データが蓄えられており（入力信号があったときにその時刻データを格納し、最も古い時刻データを削除する）、タップ入力信号の入力ごとにリズムの継続性のチェックが行われている。コンダクター・モードの有無にかかわらず、常に所定数の最新入力時刻データを蓄えておくようにしてもよい。

【0054】入力信号の周期性のチェックは比較的短い周期で実行され、周期性が保たれていれば、時間間隔の平均値によりカレント・ビートが更新されるから、操作者が周期（リズムまたはテンポ）を変えたときには、それに追従して出力周期（サウンド出力周期）も円滑に変更されていくことになる。

【0055】(3) 複雑な音の再生

図9はベーシック・ビートBBよりも短い音の長さを持つパーカッション・サウンドについて複数のトラックが設けられ、ベーシック・ビートBBよりも長く続く音を発生するメロディ・サウンドについて複数のトラックが設けられた例を示している。

【0056】トラック1では一種類のパーカッション・サウンド P_{r1} がビートごとに繰返し出力される。

【0057】トラック2では、複数種類のパーカッション・サウンド P_{r2} から P_{r6} が組合せられ、シーケンスを形成している。トラック2のサウンドはトラック1のサウンドと同時に出力開始となるのではなく、トラック1のサウンドの発生（時点 T_{p1} ）よりも遅れた時点 T_{p2} でサウンドが発生する。

【0058】メロディ M_{o1} 、 M_{o2} は複数のビートにわたって出力される。メロディ M_{o1} は時点 T_{a1} から、メロディ M_{o2} は時点 T_{a2} から出力される。

【0059】このように、パーカッション、メロディの出力開始時点はプログラムによりあらかじめ定められている。ユーザまたはプレイヤはこれらのサウンドのビート（テンポ）を自分のテンポに合わせることができる。

【0060】もっとも、トラック1のサウンドをプログラムにより自動的に開始させ、トラック1のサウンドが所定数ビート続いたときにトラック2のサウンドを出力させるようにしてもよい。メロディについても同じである。

【0061】このようにして、しだいに多くの種類のサウンド（メロディ）が出力されていくので、プレイヤは

音楽の進行を一層楽しむことができる。

【0062】図10は図9に示すサウンドの発生を制御するためのデータを示すものであり、パーカッション・トラック情報とメロディ・ライン・トラック情報とを含む。パーカッション・トラック情報については、トラックごとに、ファイル・インデックス・リスト（上述）、スペース・リスト（固定）、ラスト・プレイ・タイム（可変）およびカレント・ファイル・インデックス（上述）が記述される。

【0063】スペース・リストは、当該サウンドの開始時点から次のサウンドの開始時点までの時間（期間の長さ）を示すものである。スペース・リストはサウンドの種類ごとに定められている。このスペース・リストに記述された時間はベーシック・ビートを基準としたものである。スペース・リストに記述された時間にカレント・ビートとベーシック・ビートの比を乗じ、これにより得られた時間を当該サウンド出力開始後計時して次のサウンドの出力タイミングを決定することにより、実質的にビートを変えることができる（ビート・トリガーは不要となる）。スペース・リストの時間をベーシック・ビートの整数分の1（たとえば $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ など）（たとえば S_{p3} を参照）としてもよいし、整数倍としてもよい（たとえば S_{a1} を参照）。スペース・リストにより、サウンドの種類ごとに出力周期を異ならせることができる。最も簡単には、スペース・リストに記述する時間をベーシック・ビートを単位として数値で定めるとよい。たとえば、ベーシック・ビートを8として、スペース・リストを整数で表わす。スペース・リストが1であれば、それはベーシック・ビートの $1/8$ であることを表わす。上述の S_{p3} は4の値を持つ。カレント・ビートに（スペース・リストの値） $/8$ を乗じれば、実際の時間が算出される。

【0064】ラスト・プレイ・タイムは、各トラックにおいてサウンドの出力シーケンスを開始した時刻（最近に開始した時刻）である。

【0065】メロディ情報についても、トラックごとに、スペース・リストと、ラスト・プレイ・タイムが記述されている。スペース・リストおよびカレント・ビートを用いて、メロディとメロディの時間間隔を変えることができる。もちろん、メロディ・データを処理することによって、メロディそのもののテンポをカレント・ビートに合わせるようにすることもできる。

【0066】図11はRUSファイルを示すものであり、パーカッションのサウンド・データとメロディのサウンド・データとがそれぞれファイルとして格納されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】システム構成を示すブロック図である。

【図2】最新のタップ入力情報エリアとカレント・ビート・エリアを示すものである。

(8) 開2001-42862 (P2001-42862A)

【図3】複数のタップ入力時点とそれらの時間間隔を示す。

【図4】RUSファイルの一例を示す。

【図5】もっとも単純なサウンドの出力例を示す。

【図6】サウンド再生順序を示すファイル・インデックス・リストとRUSファイルを示す。

【図7】サウンド出力の他の例を示す。

【図8】リズム・チェック処理を示す。

【図9】より複雑なサウンド出力の例を示す。

【図10】出力制御データの例を示す。

【図11】RUSファイルの他の例を示す。

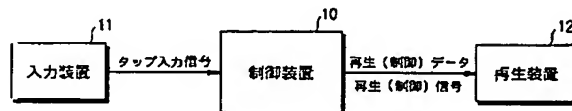
【符号の説明】

10 制御装置

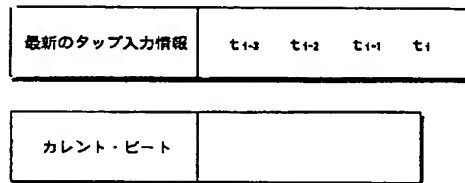
11 入力装置

12 再生装置

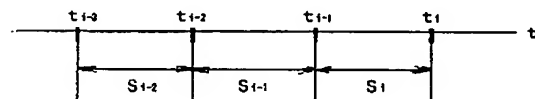
【図1】



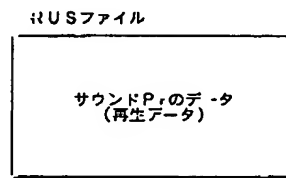
【図2】



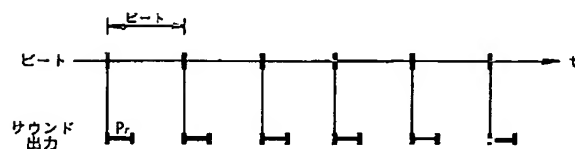
【図3】



【図4】



【図5】



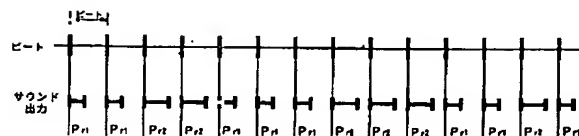
【図6】

ファイル インデックス リスト	1	2	3	4	5	...	j	...
	P _{r1}	P _{r1}	P _{r2}	P _{r2}	P _{r1}	...	P _{r2}	...
カレント ファイル インデックス	j							

RUSファイル

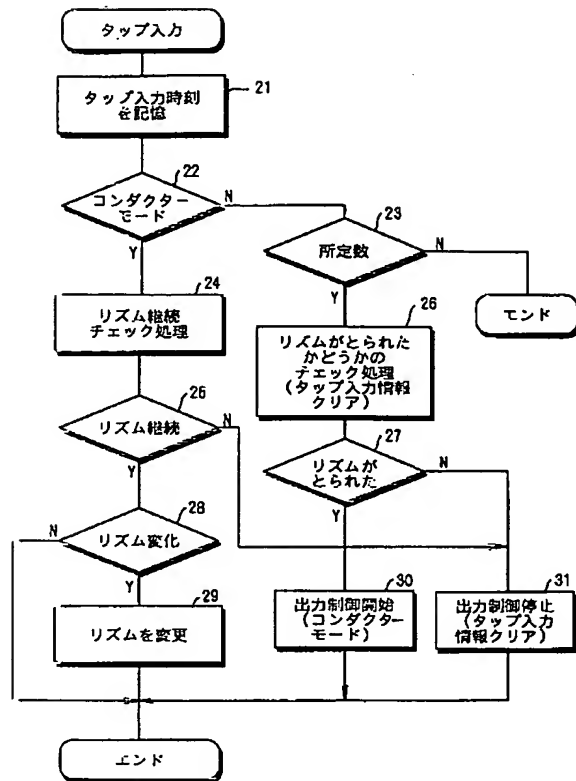
サウンドP _{r1} のデータ (P _{r1} ファイル)
サウンドP _{r2} のデータ (P _{r2} ファイル)

【図7】

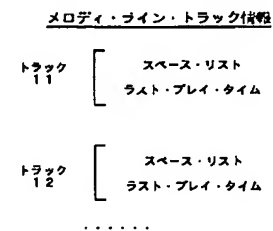
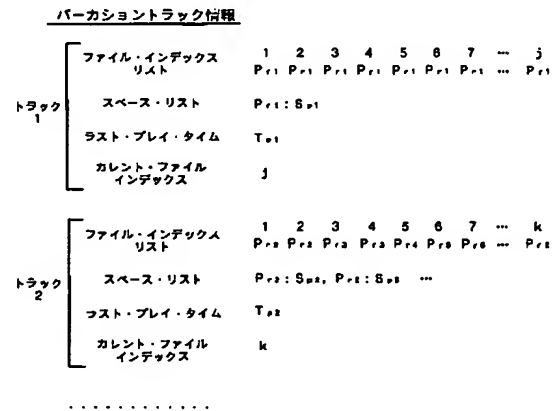


(9) 開2001-42862 (P2001-42862A)

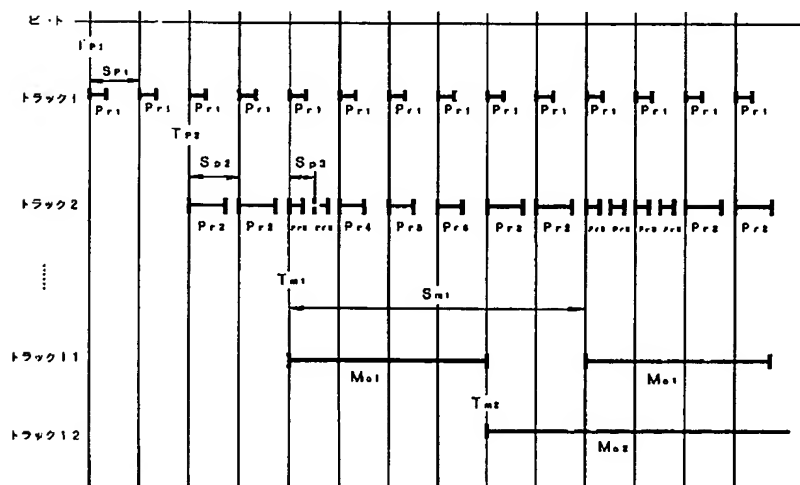
【図8】



【図10】

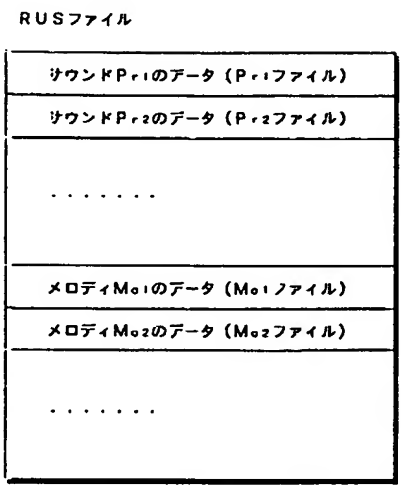


【図9】



(10) 第2001-42862 (P2001-42862A)

【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	(参考)
G10L 15/00		G10L 3/00	551H

Fターム(参考) 2C001 BA00 BA01 BB00 BB04 BC00
BC04 BC05 BC06 BC09 CA01
CA07 CB01 CB06 CC02 CC08
5D015 KK01
5D082 AA23 AA24
5D378 KK01 KK17 KK42 MM13 MM16
MM27 MM35 MM96 TT23 TT26
XX41
9A001 JJ71 JJ76 KZ60